

с использованием пакета NeuroSolution. Нейронная сеть используется тогда, когда неизвестен точный вид связи между входами и выходами.

Для обучения нейросети в качестве входных параметров используется погрешность вычисления температурных полей на поверхности и в центре пластины, толщина пластины, время нагрева. В качестве выходных параметров является количество шагов по времени, шагов по пространству и время выполнения задачи.

Полученная нейросетевая программа позволяет повысить эффективность расчета температурного поля пластины с заданной точностью.

Библиографический список

1. Горбунов В.А. Использование нейросетевых технологий для повышения энергетической эффективности теплотехнологических установок. Иваново: ПресСто, 2011.

«ЗЕЛЕНАЯ» ЭКОНОМИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Гордеев Д.А., Ануфриев В.П.

УрФУ, Уральский центр энергосбережения и экологии, mail@usee.ru

Последнее десятилетие мировым сообществом ведется активная научная и практическая работа по экологизации экономики. Термин «экологическая» экономика трансформировался в низкоуглеродную, а затем в «зеленую» экономику. «Зеленая» экономика включает в себя и понятие «зеленой» энергетики.



Взаимосвязь устойчивого развития с «зеленой» экономикой
и «зелеными» технологиями

«Зеленая» экономика – это развитие во всех секторах экономики от промышленности до ЖКХ за счет повышения энергоэффективности при рациональном использовании природных ресурсов (ТЭР, лес, вода и др.), максимально возможной утилизации бытовых и промышленных отходов, необходимости учета углеродного следа и повышении значимости человеческого капитала.

Другими словами, «зеленая» экономика – это экономика, цель которой сохранить и, по возможности, усилить рост и процветание экономики и общества,

не нанося ущерб интересам сохранения окружающей среды, а даже наоборот, поставив их в более выгодное положение. Это также попытка уточнить и наполнить конкретикой не бесспорный термин «устойчивое развитие». На рисунке представлено авторское видение связи устойчивого развития, инструмента его реализации – «зеленой» экономики, за счет применения «зеленых» технологий [1].

«Зеленый» рынок – это рынок товаров и услуг экологического назначения, то есть такого, чьей задачей является распространение «зеленых» технологий в отраслях экономики. По существу, это лишь отрасль, создающая необходимую инфраструктуру для перевода экономики на «зеленые рельсы».

Перспективы продвижения «зеленого» рынка:

- Резкий рост спроса (а, значит, и инвестиций) на исследования в области «зеленых» технологий и методов ведения любой хозяйственной деятельности.

- Постепенное увеличение продолжительности жизни в связи со снижением экологического загрязнения планеты и резким скачком знаний о жизни.

- Необходимость подготовки специалистов в сфере «зеленой» экономики всех уровней, готовых работать в масштабе шестого экологического уклада и будущих экологических, климатических, энергетических и экономических вызовах.

- Безальтернативность, актуальность и новизна «зеленой» экономики такова, что делает ее блестящим полем для научных исследований (защиты дипломных работ, магистерских и кандидатских диссертаций в области экономики, энергетики, экологии и смежных специальностей).

- Постепенное изменение культуры. Чтобы дойти до этапа «зеленого» общества, люди будут вынуждены сделать выбор между ответственностью и безответственностью, взглядом на перспективу и сиюминутным благополучием, которое готов предложить рынок, выбором правильных решений и тех, что приятнее.

«Зеленое» производство. Мир находится на пороге шестого технологического уклада, и зеленая экономика удачно вписывается в него. Шестой технологический уклад будет характеризоваться развитием робототехники, биотехнологий, нанотехнологии, систем искусственного интеллекта, глобальных информационных сетей, интегрированных высокоскоростных транспортных систем [2]. В рамках шестого технологического уклада дальнейшее развитие получит снижение материалоемкости, энергоемкости и углеродоемкости продукции и услуг. Каждый технологический уклад (ТУ), по академику Глазьеву С.В., характеризуется (реализуется) ведущим энергоресурсом и соответствующими технологиями его использования. Шестой ТУ будет, по-видимому, использовать природный газ и оставшиеся углеводороды, ВИЭ, и следует ожидать прорывных технологий в энергетике. Например, психическая энергия человека [3]. Мы даже не заметили, как за счет своей энергетики стали управлять электронными бытовыми приборами – смартфонами, дисплеями ПК и телевизионными экранами.

В «зеленом» производстве найдут наиболее полное использование так называемые безотходные технологии. Безотходная технология – это такой способ производства продукции, при котором наиболее рационально и комплексно используются сырье и энергия в цикле «сырьевые ресурсы – производство – потребление – вторичные ресурсы» таким образом, чтобы любые воздействия на окружающую среду не нарушали ее нормального функционирования [4].

В случае безотходного производства, абстрагируясь от теоретического определения, мы получаем кумулятивный эффект – непрерывная цикличность вещества порождает экономию в номенклатуре сырья, потребного для производства, тем самым не допуская его утечки в окружающую среду.

Примеры реальных шагов к технологиям «озеленения» существующих технологических процессов:

–Металлургическое предприятие «Днепросталь» (Инвестиционный проект *Interpipe*). Это пример «зеленой» металлургии – отрасли материаловедения, разрабатывающие технологии, методы и приемы металлообработки, в процессе которой не возникает отходов, либо эти отходы возвращаются в производственный процесс. Особенность – в использовании электросталеплавильного способа производства металлов в сочетании с передовыми технологиями очистки отходов, воздуха и загрязненной воды [5].

–Компания «Рисилика» в 2012 г. запустила на территории столичного технопарка «Технополис «Москвич» укрупненную опытно-лабораторную технологическую линию для отработки технологии производства аморфного диоксида кремния из рисовой шелухи. Полученный продукт широко используется в химии тонких технологий для фармацевтики, косметической, лакокрасочной промышленности, производства силиконовых резин, герметиков, смазок и композитных материалов. Технологии «Рисилики» относятся к направлению «зеленой химии» (*green chemistry*) и позволяют выпускать экологически чистую продукцию из неиспользуемых ныне отходов сельского хозяйства [6].

Сегодня в реализацию «зеленой» экономики включились такие государства как Китай, Тайвань, Южная Корея, Япония, Индия, Бразилия, Аргентина, Канада, США, Страны Европейского союза, Австралия, Новая Зеландия, Исландия, Южная Африка, Бангладеш, Малайзия, Таиланд, Россия, Республика Казахстан и многие другие страны.

В заключение хотелось бы отметить, что движение к «зеленому» миру невозможно без выращивания компетентных специалистов (человеческого капитала), осознающего необходимость экологических перемен, и интегрирования со сложившимися энергетическими и промышленными системами, с целью их экологической рационализации.

Библиографический список

1. Ануфриев В.П. Возможности зеленой низкоуглеродной экономики на региональном уровне // Тезисы докладов на Саммите LCES-2013 (The 3-rd Low-Carbon Earth Summit – 2013). Китай, 26-28 сентября 2013 г. С. 149.
2. Прохоров И.А. Начало 7-го технологического уклада [Электронный ресурс] URL: <http://www.energoinform.org/pointofview/prohorov/7-tech-structure.aspx>.
3. Безотходные производства [Электронный ресурс] URL: <http://prom-ecologi.ru/?p=755>.

4. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Энциклопедия энергосбережения. Екатеринбург: ИД «Со-крат», 2004. С. 7.
5. Николай Лисицын. Прощай, мартен! Дорогу чистым технологиям! [Электронный ресурс] URL: <http://www.interpipe.biz/ru/press/pressabout/680.html>
6. «Рисилика» запустила производство «зеленой химии» [Электронный ресурс] URL: <http://www.nanonewsnet.ru/news/2012/zagolovok-press-reliza-risilika-zapustila-proizvodstvo-zelenoi-khimii>.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕПЛОВОЙ СХЕМЫ УГОЛЬНОЙ ПГУ С ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫМ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЕМ

Гордеев С.И., Рыжков А.Ф.

УрФУ, tes.urfu@mail.ru

Модернизация национальной экономики ставит сложные задачи по созданию парка технологий эффективного использования органического топлива для производства энергии. Перспективная ориентация мировой энергетики на твёрдое топливо, в том числе на местное низкосортное, определяет необходимость решения ряда проблем, связанных с его сжиганием:

- повышение эффективности угольной (твёрдотопливной) энергетики – КПД нетто станции;
- снижение выбросов вредных веществ, в том числе парниковых газов.

Из двух параллельно развивающихся в настоящее время направлений модернизации энергетики на твёрдом топливе: классического – паровой цикл на суперсверхкритические параметры пара, и альтернативного – парогазовый цикл с термохимической подготовкой топлива перед ГТУ, второе является более универсальным, так как, помимо решения экологических проблем, открывает возможность реализации энерготехнологии (полигенерации).

Использование парогазовой технологии на твердом, основанной на более термодинамически эффективном цикле Брайтона-Ренкина, заложено в Энергетической стратегии России на период до 2030 г. На сегодняшний день работающие ПГУ на угле едва дотягивают по энергетической эффективности современных угольных паросиловых энергоблоков. Отставание обусловлено дороговизной получения кислорода, необходимого для проведения процесса газификации, а также неоптимальной тепловой схемой установок, связанной с необходимостью очистки топливного газа перед ГТУ. В настоящий момент ведутся разработки, позволяющие сократить отставание твердотопливных ПГУ от газотопливных.

Одной из таких разработок является разработка ИЦЭУ-УрФУ [1], основанная на двухступенчатом нагреве рабочего тела для ГТУ. Были проведены расчетные исследования данной ПГУ, задачей которых было выявление оптимального способа интеграции узла подготовки рабочего тела (УПТ) ГТУ в тепловую схему ПГУ. В УПТ входят: узел конверсии твердого топлива, система газоохлаждения и газоочистки топливного газа, узел высокотемпературного нагрева циклового воздуха (воздушный котел), камера сгорания.